



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Administración parenteral de fármacos en emergencias. La vía intraósea.

Autor/es

TANIA MONFORTE ÍÑIGUEZ

Director/es

BASILIO TEJA RUIZ, M. ANGELES GIL HERVIAS y SALVADOR PEÑALVA
ABRISQUETA

Facultad

Escuela Universitaria de Enfermería Antonio Coello Cuadrado

Titulación

Grado en Enfermería

Departamento

ENFERMERÍA

Curso académico

2019-20



Administración parenteral de fármacos en emergencias. La vía intraósea., de
TANIA MONFORTE ÍÑIGUEZ

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative
Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los
titulares del copyright.

© El autor, 2020

© Universidad de La Rioja, 2020

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

ESCUELA UNIVERSITARIA DE ENFERMERÍA

“ANTONIO COELLO CUADRADO”

ADMINISTRACIÓN PARENTERAL DE FÁRMACOS EN EMERGENCIAS. LA VÍA INTRAÓSEA.

*PARENTERAL ADMINISTRATION OF
DRUGS IN EMERGENCIAS.
INTRAOSSEOUS ACCESS*

AUTORA: TANIA MONFORTE ÍÑIGUEZ

TRABAJO FIN DE GRADO

TUTOR: BASILIO TEJA RUIZ

Logroño, 14 de mayo de 2020

Curso 2019-2020

Convocatoria ordinaria

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN / ABSTRACT	3
2. INTRODUCCIÓN.....	5
2.1. Justificación	7
2.2. Objetivos	8
3. DESARROLLO	9
3.1. Metodología.....	9
3.2. Vías de administración parenteral (13)	11
3.3. Aspectos anatómo-fisiológicos de la vía intraósea.....	12
3.4. Indicaciones vía intraósea	12
3.5. Contraindicaciones (10, 15, 16)	13
3.6. Lugares de inserción	13
3.7. Sustancias infundibles	15
3.8. Tipos de dispositivos	16
3.9. Materiales.....	19
3.10. Técnica	19
3.11. Complicaciones.....	25
3.12. Ventajas.....	26
3.13. Cuidados y diagnósticos de enfermería	26
3.13.1. Cuidados de enfermería (9, 17, 26, 28)	26
3.13.2. Plan de cuidados para el paciente con vía intraósea (14, 34)	27
4. CONCLUSIONES	31
5. BIBLIOGRAFÍA.....	32

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Anatomía vía intraósea (10).....	12
Ilustración 2 Inserción en tibia proximal en menores de 6 años (10)	14
Ilustración 3 Inserción en tibia distal en mayores de 6 años y adultos (10)	14
Ilustración 4 Aguja COOK DIECKMANN (19).....	16
Ilustración 5 Aguja JAMSHIDI (20).....	16
Ilustración 6 Aguja SUSSMANE-RAZYNSKI (21)	17
Ilustración 7 Dispositivo esternal FAST (22)	18
Ilustración 8 Dispositivo BIG pediátrico (23).....	18
Ilustración 9 Dispositivo BIG adulto (23)	18
Ilustración 10 Dispositivo EZ-IO (24).....	19
Ilustración 11 Inserción en tibia proximal (24)	20
Ilustración 12 Inserción en tibia distal (24)	20
Ilustración 13 Inserción en húmero proximal (24).....	21
Ilustración 14 Inserción con aguja tipo seta (29)	22
Ilustración 15 Inserción con aguja Jamshidi (29).....	22
Ilustración 16 Inserción con dispositivo BIG (29).....	23
Ilustración 17 Inserción con dispositivo EZ-IO (24)	23
Ilustración 18 Inserción dispositivo FAST (22)	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estrategia de búsqueda en Dialnet (Fuente: creación propia)	9
Tabla 2 Estrategia de búsqueda en Pubmed (Fuente: creación propia)	10
Tabla 3 Estrategia de búsqueda en Cuiden (Fuente: creación propia)	10
Tabla 4 Fármacos administrables por vía intraósea (11).....	15

1. RESUMEN / ABSTRACT

En una situación de emergencia es esencial un acceso venoso, pero en ocasiones este se puede ver dificultado por el estado del paciente o por la situación en la que se encuentre. En estas situaciones podría ser necesaria la utilización de la vía intraósea, cuyo uso se ha visto aumentado en los últimos años, llegando al punto de ser reconocida por la ERC (European Resuscitation Council) como la segunda opción en resucitación tras la vía venosa periférica. Esto se debe a que esta vía permite un acceso vascular rápido y eficaz para la administración de medicación y fluidos en caso de emergencia vital.

La vía intraósea consiste en la inserción de una aguja en el hueso, el cual cuenta con una potente red de capilares que drenan en el seno venoso y permiten la distribución de la medicación y fluidos por todo el organismo. Así se consigue un acceso venoso de eficacia similar a una vía periférica.

Esta vía dispone de varios tipos de dispositivos que facilitan su inserción. Puede ser insertada en distintos lugares dependiendo de la edad del paciente, ya que esta es recomendado su uso en lactantes, niños y adultos.

Sin embargo, no hay que olvidar que pese a su gran eficacia su uso es temporal y debe ser retirada una vez haya sido canalizado un correcto acceso venoso, ya que es una vía de emergencia.

Pese a que esta es una vía muy eficaz existe un gran desconocimiento por parte del personal sanitario sobre su manejo y utilización. Es por ello por lo que he querido a través de una revisión bibliográfica recalcar su importancia a la vez que explico su correcto uso. También pretendo exponer los casos en los que debe usarse esta vía, así como sus principales contraindicaciones y complicaciones. Todo esto destacando el valioso papel de enfermería en este proceso para saber cómo actuar en caso de que sea necesario el uso de esta técnica.

Palabras clave

Vía intraósea, emergencias, urgencias, enfermería, conocimiento, infusión intraósea.

ABSTRACT

In an emergency situation a vascular access is essential, but sometimes this can be hindered by the patient's condition or the situation he is in. In these situations the use of the intraosseous access may be necessary, the use of which has been increased in recent years, to the point of being recognized by the ERC (European Resuscitation Council) as the second option in resuscitation after the peripheral venous route. This is because this route allows fast and effective vascular access for the administration of medication and fluids in case of a vital emergency.

The intraosseous access consists of inserting a needle into the bone, which has a powerful network of capillaries that drain into the venous sinus and allow the distribution of medication and fluids throughout the body. This achieves venous access with efficacy similar to that of a peripheral route.

This route has several types of devices that facilitate its insertion. It can be inserted in different places depending on the age of the patient, since its use is recommended in infants, children and adults.

However, it should not be forgotten that despite its great effectiveness its use is temporary and must be withdrawn once proper venous access has been channelled, as it is an emergency route.

Even though this is a very effective route there is a great lack of knowledge by health personnel about its use and management. This is why, through a bibliographic review, I wanted to emphasize its importance while explaining its correct use. I also intend to expose the cases in which this route should be used, as well as its main contraindications and complications. All this highlighting the valuable role of nursing in this process to know how to act in case the use of this technique is necessary.

Keywords

Intraosseous access, emergencies, urgency, nursing, knowledge, intraosseous infusion.

2. INTRODUCCIÓN

Cuando un profesional sanitario se encuentra en una situación de emergencia, es esencial el establecer un acceso vascular junto con los otros principios de atención al paciente crítico. Además del resto de medidas de soporte vital avanzado es necesario disponer de una vía o acceso para la administración de medicamentos, líquidos o hemoderivados (1,2,3,4).

Sin embargo, existen situaciones en las que el acceso venoso puede ser complicado y tardío por diferentes motivos, el paciente puede encontrarse en un estado de shock donde existe redistribución del flujo sanguíneo hacia las áreas vitales mediante vasoconstricción periférica siendo este acceso venoso más complicado, sobre todo en el caso de los niños que a estas condiciones se suman la ansiedad y la urgencia haciendo más difícil la canalización. (5)

Cuando la vía venosa periférica se torna complicada diversos organismos como el Consejo Europeo de Resucitación (ERC) o la Asociación Americana del Corazón (AHA) recomiendan, como segunda alternativa de acceso vascular, la vía intraósea (6). La vía intraósea es de vital importancia cuando nos encontramos en situaciones que resulta imposible la canalización de una vía periférica tras 90 segundos o tras 2-3 intentos para obtener una vía venosa ya sea por colapso, parada cardiorrespiratoria, shock o cualquier otro motivo; ya que debido a su rápido acceso y a las escasas complicaciones constituye un gran aliado en la lucha contrarreloj por mantener o recuperar la vida de los pacientes (7).

La vía intraósea es una vía rápida, segura y efectiva para administrar fármacos, líquidos y productos sanguíneos. Siendo el inicio de acción de estos fármacos y el tiempo para alcanzar una adecuada concentración plasmática similares a los de una vía venosa central (8). Además, se puede extraer de ellas muestras sanguíneas, informando a laboratorio ya que los valores serían un 30% más bajos que los normales (7).

Los dispositivos son cómodos, pequeños y sencillos, lo que la convierte en una vía cómoda y con escasas complicaciones. Pero debemos recordar que es de carácter temporal y que debe ser retirada cuando el paciente se haya estabilizado o hayamos conseguido establecer otros accesos venosos de origen central o periférico (5).

La rapidez de acceso, la variedad de dispositivos de inserción y la cantidad de medicamentos que pueden infundirse, convierten a esta vía en una opción adecuada para el manejo inicial de muchos tipos de pacientes (9). Sin embargo, numerosos estudios han demostrado que es una técnica que pocos profesionales de enfermería manejan, y que el conocimiento sobre la técnica de inserción es desconocido para la mayoría (5).

Un estudio consultado demuestra que el personal de enfermería tiene conocimientos regulares sobre el uso y canalización de esta vía debido generalmente a su reducido uso en la realidad. A pesar de que la mayoría de los enfermeros han hallado dificultades alguna vez para canalizar una vía venosa solo una pequeña parte han realizado una punción de vía intraósea (7).

Antecedentes históricos

Los primeros estudios sobre la vía intraósea se realizaron en 1922. En ese año Drinker y Doan sugieren la vía intraósea como una vena no colapsable y se comienza a usar

como vía para transfusiones sanguíneas. En 1934, Josefson utilizó por primera vez una vía intraósea esternal para tratar una anemia perniciosa. Y en torno a los años 40 se empiezan a administrar por esta vía distintos fármacos y fluidos y se desarrollan distintos dispositivos.

En 1942 un estudio realizado por el Hospital Walter Reed de Washington DC demostró la rápida absorción de esta vía y su equivalencia con la perfusión intravenosa. Un par de años más tarde, tras la segunda Guerra Mundial, Hamilton y Bailey desarrollaron un dispositivo que permitía alcanzar la circulación sistémica a través del esternón en situaciones de poca visibilidad y seguridad.

Entre 1950 y 1960 el uso de esta vía se vio reducido por la aparición de las cánulas venosas de plástico y polifluoreno, que facilitaban la administración de perfusiones intravenosas prolongadas. Además, en esta época aparecieron nuevas técnicas de acceso intratecal, intracardiaco, intraperitoneal y sublingual.

No obstante, en 1977 resurge el interés por esta vía en trabajos con venografía intraósea para la administración de nuevos fármacos que no se habían infundido antes por esta vía como Ringer lactato, glucosa, solución salina, dexametasona, atropina, lidocaína, heparina y diazóxido.

Más tarde en 1984 Orlowski recomienda que en situaciones críticas el primer procedimiento sea administrar fármacos por vía endotraqueal o por vía intraósea. Un año después se comienza a estudiar su eficacia en el paciente pediátrico.

Esto propició que entre 1985 y 1990 Rosetti y Glaeser desarrollaran numerosos estudios que ponen de manifiesto que esta vía es una alternativa rápida cuando es imposible una vía IV, y que las complicaciones son mínimas e incluso se pueden evitar cuando la técnica es escrupulosa y se retira antes de 24 horas.

Pero no fue hasta 2005 cuando comenzaron a elaborarse los primeros protocolos que reconocían el acceso intraóseo como vía de elección cuando existía la imposibilidad de canalizar una vía venosa periférica en niños y adultos. Finalmente, en 2010 el Consejo Europeo de Resucitación (ERC) consideró a la vía intraósea como segunda vía de elección tras la vía intravenosa en situaciones de emergencia y su utilización tanto en adultos como en pacientes pediátricos. (9,10,11)

2.1. Justificación

Los profesionales de enfermería desarrollan una labor imprescindible en el ámbito de las urgencias, siendo una de sus principales tareas la administración de medicación a pacientes críticos. Esta tarea se realiza tanto en emergencias hospitalarias como extrahospitalarias y para realizarla es esencial disponer de un acceso venoso.

Generalmente en estas situaciones la vía de elección es la intravenosa, sin embargo, cuando esta no se puede canalizar debe optarse por la utilización de la vía intraósea.

La canalización de este tipo de vía, así como la administración de medicación por ella son competencia de las enfermeras, así lo recoge en la NIC:

- Código 2303 “Administración de medicación: intraósea”: Inserción de una aguja a través del hueso, en la medula ósea, con el fin de administrar líquidos, sangre o medicamentos de emergencia, en un corto periodo de tiempo (12).

Numerosos estudios han demostrado que el personal de enfermería tiene conocimientos regulares sobre el uso y canalización de esta vía, debido a su poca utilización en la realidad, pese a ser la segunda vía de elección en urgencias (7).

Como hemos visto pese a que la vía intraósea tiene un papel esencial en emergencias no suele ser muy conocida por los profesionales sanitarios. Es por ello por lo que elegí este tema con el objetivo de, a través de una revisión bibliográfica, explorarlo y explicar tanto su uso como sus ventajas; dado que me resulta una técnica muy útil en caso de emergencia vital.

Además, mi intención es destacar el valioso papel de la enfermería en esta técnica, así como establecer un protocolo para su correcta ejecución favoreciendo de esta forma su uso. Dando a su vez visibilidad a esta vía entre los profesionales de enfermería de los servicios de urgencias hospitalarias y extrahospitalarias.

2.2. Objetivos

General:

- Inculcar a los profesionales de enfermería la importancia del uso de la vía intraósea en emergencias, así como su correcta aplicación.

Específicos:

- Indicar los casos en los que se debe utilizar esta técnica.
- Explicar la técnica, así como los materiales necesarios para realizarla.
- Exponer las principales complicaciones y contraindicaciones de la vía intraósea.
- Recaltar el papel de enfermería en esta técnica.

3. DESARROLLO

3.1. Metodología

Este trabajo fin de grado se basa en una revisión bibliográfica sobre artículos buscados en las principales bases de datos con el objetivo de responder a los objetivos antes marcados sobre la vía intraósea. Este trabajo está principalmente dirigido al personal enfermero que trabaja en unidades de urgencias tanto hospitalarias como extrahospitalarias, y al personal de las unidades de cuidados intensivos.

Para realizar la búsqueda bibliográfica utilice los términos DeCS: vía intraósea, emergencias, urgencias, enfermería, conocimiento e infusión intraósea. También fueron utilizados los términos MeSH, en aquellas bases de datos que estaban en inglés, estos términos fueron: intraosseous infusion, nursing, emergencies, urgency e intraosseous access. Además, se utilizaron los marcadores booleanos AND, OR.

Para la correcta realización de esta búsqueda se establecieron ciertos filtros o criterios de inclusión los cuales son que los artículos estuvieran en inglés o español, que se encontrara el texto completo, que fueran de acceso gratuito y que no tuvieran más de 10 años. Sin embargo, este último criterio se vio ampliado debido a la existencia de artículos apropiados para el tema, pero de mayor antigüedad.

Las principales bases de datos científicas que se han usado han sido: Dialnet, PubMed, Cuiden y Scielo. Obteniendo los mayores resultados en Cuiden y Dialnet. También se utilizaron otras bases como biblioteca Cochrane, LILACS e IBECS, pero no se encontró ningún artículo significativo para el tema tratado.

La búsqueda en la base de datos Dialnet fue de la siguiente manera, teniendo en cuenta los criterios de inclusión antes nombrados:

Tabla 1 Estrategia de búsqueda en Dialnet (Fuente: creación propia)

Palabras clave	Artículos encontrados	Artículos elegidos
Vía intraósea AND enfermería	5	3
Vía intraósea AND emergencias	7	2
Vía intraósea AND urgencias	4	2
Vía intraósea AND conocimientos	8	4

En total se obtuvieron 6 artículos en Dialnet puesto que en la búsqueda algunos se repetían.

La búsqueda en la base de datos PubMed fue de la siguiente manera, teniendo en cuenta los criterios de inclusión antes nombrados:

Tabla 2 Estrategia de búsqueda en Pubmed (Fuente: creación propia)

Palabras clave	Artículos encontrados	Artículos elegidos
Intraosseous access AND emergencies	7	1
Intraosseous access AND nursing	3	1
Intraosseous access AND urgency	0	0
Intraosseous infusion AND nursing	3	1

En total se obtuvieron 2 artículos en Pubmed puesto que en la búsqueda algunos se repetían.

La búsqueda en la base de datos Cuiden fue de la siguiente manera, teniendo en cuenta los criterios de inclusión antes nombrados:

Tabla 3 Estrategia de búsqueda en Cuiden (Fuente: creación propia)

Palabras clave	Artículos encontrados	Artículos elegidos
Vía intraósea AND enfermería	14	6
Vía intraósea AND emergencias	10	5
Vía intraósea AND urgencias	9	6
Infusión intraósea AND enfermería	8	2

En total se obtuvieron 7 artículos en Cuiden puesto que en la búsqueda algunos se repetían.

Por otro lado, también se han obtenido artículos mediante una búsqueda en cadena a partir de los artículos obtenidos en las bases de datos antes mencionadas. También se han obtenido artículos de revistas especializadas como Revista Rol de Enfermería, Enfermería Global, Hygia, etc.; y de libros de enfermería.

Además de artículos, en este trabajo se han utilizado distintos protocolos y guías de práctica clínica sobre la canalización de la vía intraósea en niños y adultos, pertenecientes a las distintas comunidades de España.

Finalmente se ha buscado información y se han obtenido imágenes de las paginas oficiales de las principales casas comerciales de los dispositivos de la vía intraósea: www.cookmedical.com ; www.teleflex.com ; www.bd.com ; www.pyng.com.

Esta búsqueda bibliográfica comenzó a mediados de febrero de 2020 y duro hasta el mes de abril.

3.2. Vías de administración parenteral (13)

En emergencias sanitarias es esencial la administración de medicamentos para poder estabilizar a un paciente crítico. En estos casos la principal vía de administración es la vía parenteral, la cual consiste en la administración de un fármaco atravesando una o más capas de la piel o de las membranas mucosas mediante una inyección. Esta vía resulta indispensable para que algunos tipos de fármacos se absorban de forma activa. Dentro de este tipo de administración existen varios subtipos:

- Vía intradérmica: Es la inyección del líquido en la epidermis, por debajo del estrato córneo. La absorción es baja. Se suelen administrar anestésicos locales o algunas pruebas cutáneas.
- Vía subcutánea: Su uso se suele reservar a insulinas, heparina o vacunas, pero ahora ha aumentado con la aparición de los cuidados paliativos. Se inyectan volúmenes pequeños para una absorción lenta y duradera. Los fármacos que se inyectan por esta vía no deben irritar los tejidos.
- Vía intramuscular: Tejido muy vascularizado, los fármacos se inyectan y difunden entre las fibras musculares, la absorción es rápida. Es una de las vías más comunes en urgencias. Las zonas de acceso recomendadas son la dorsoglútea, la deltoides, la ventroglútea y la cara externa del muslo.
- Vía intravenosa: Permite obtener de forma rápida la concentración deseada del medicamento en sangre. Reservada prácticamente para la urgencia. Necesita de gran asepsia. Se requiere un control exhaustivo del paciente, de sus constantes y reacciones. Suele colocarse en las extremidades, siendo preferibles las superiores.
- Vía intraósea: Es un acceso vascular de urgencia para la infusión de fármacos y líquidos. Se trata de una medida temporal mientras se obtiene otro acceso venoso.

3.3. Aspectos anatomo-fisiológicos de la vía intraósea

Para entender el funcionamiento de la vía intraósea debemos recordar los principales aspectos fisiológicos y anatómicos que tratamos en este tema. La cavidad medular de los huesos largos se compone de médula ósea y sinusoides venosos que no se colapsan en caso de shock o de parada

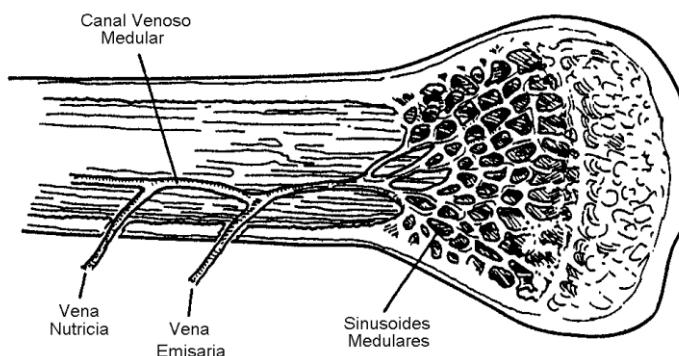


Ilustración 1: Anatomía vía intraósea (10)

cardiorrespiratoria y que drenan en un canal venoso central. Este último comunica con la circulación venosa central a través de venas emisarias (5). Esto permite pasar dichos fármacos y líquidos a la circulación general con una rapidez similar a la de una vía periférica, aunque debemos tener en cuenta que deben ser inyectados a presión para poder superar la resistencia de las venas emisarias que conectan la cavidad intramedular con la circulación general a través de los vasos microscópicos de la cortical ósea (10).

3.4. Indicaciones vía intraósea

Desde el año 2000 tanto la Asociación Americana del Corazón (AHA) como el Consejo Europeo de Resucitación (ERC), incluyen dentro de sus recomendaciones el uso de la vía intraósea para los casos de parada cardiorrespiratoria, shock, convulsiones intratables y otros tipos de emergencias (10).

Además de ello, se recomienda su uso en todos los grupos de edad y no solo en pediatría, como ocurría en anteriores recomendaciones, pudiendo administrarse prácticamente todos los fármacos que se administran por vía venosa.

Las principales indicaciones de la vía intraósea podrían decirse que son las siguientes (10):

- Casos en los que no se puede obtener acceso venoso por colapso circulatorio, ya sea de origen médico o traumático.
- En pacientes muy graves y tras 90 segundos o 2-3 intentos de obtener vía venosa.
- Ejemplos en los que se dan alguna de las situaciones antes descritas y se puede usar la vía intraósea:
 - Grandes quemados.
 - Pacientes en estado de shock que requieran RCP.
 - Recién nacidos en asistolia.

- Es la vía de elección segura en niños de 0 a 6 años, puede ser recomendable hasta los 12 años.
- Politraumatizados graves.
- Hipovolemias.

Pueden ser también indicaciones de la vía intraósea: atrapados, alteraciones del nivel de conciencia, compromiso respiratorio, convulsiones irreducibles sin vía venosa canalizada y shock (14).

Pese a sus indicaciones se debe tener en cuenta que se trata de una medida de carácter temporal, encaminada a la reanimación del paciente hasta conseguir la canalización de un acceso venoso. En huesos fracturados no se debe usar para aumentar el volumen circulante, aunque sí para la administración de analgesia (10).

3.5. Contraindicaciones (10, 15, 16)

Los manuales no citan contraindicaciones absolutas, aunque sí se desaconseja su uso en las siguientes ocasiones:

- Fractura ósea en la extremidad de punción.
- Celulitis u osteomielitis en el sitio de aplicación.
- Osteoporosis u osteogénesis imperfecta.
- Huesos de las extremidades inferiores en los pacientes con traumatismo abdominal grave.
- Infección en la zona de inserción.
- Quemadura en el lugar de inserción.
- Tumor óseo.
- Punción previa, evitar punciones múltiples pues reducen la eficacia de la técnica. En su lugar ante un fallo dejar la aguja y probar otro hueso.
- Daño vascular.
- Presencia de prótesis.
- En niños está contraindicado la punción en esternón por la posibilidad de complicaciones severas.

3.6. Lugares de inserción

En la vía intraósea, al igual que en las vías venosas periféricas, existen unos lugares de implantación de elección por comodidad, accesibilidad y seguridad del paciente. Estos son la meseta tibial y por encima del maléolo tibial interno. Pero no se deben rechazar otras localizaciones teniendo en cuenta las especificaciones y características propias del paciente, así como las contraindicaciones que requieran su implantación en otra zona. En cualquier hueso que contenga médula ósea roja es posible implantar esta vía (15).

Se han descrito diferentes sitios para la colocación de la aguja intraósea. En los niños a medida que se va produciendo el crecimiento, la médula ósea roja vascular cambia a médula ósea amarilla menos vascularizada, siendo infiltrada por células grasas. Es por esto por lo que muchos lugares que son propicios para esta técnica en niños no lo son en adultos. Es por esto que en la descripción de los lugares de implantación debemos hacer una diferenciación de dos grupos: menores de 6 años y mayores de 6 años o adultos (10).

- En los niños hasta 6 años es preferible su aplicación en la tibia proximal, exactamente en la superficie plana antero-interna de la tibia, aproximadamente 1-3 cm por debajo de la tuberosidad tibial, ya que en esa localización la cavidad medular es grande y la posibilidad de lesión de tejidos adyacentes mínima. Otras alternativas a esta zona pueden ser: fémur distal (2-3 cm por encima del cóndilo externo), tibia distal (maléolo interno o externo), cresta iliaca, trocánter mayor, cara posterior de la metáfisis del radio, cara anterior de la cabeza humeral, epífisis proximal del húmero, clavículas y calcáneo (10,15).

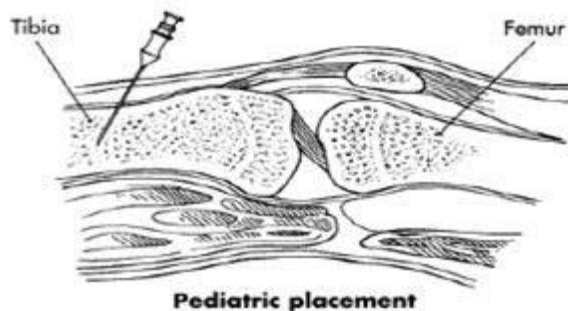


Ilustración 2 Inserción en tibia proximal en menores de 6 años (10)

- En niños mayores de 6 años y adultos, se puede insertar tanto en la tibia proximal como en la distal (1 o 2 cm por encima del maléolo interno), en radio y cúbito distal, espina iliaca anterosuperior, esternón, calcáneo, cabeza humeral, fémur distal, clavículas y trocánter mayor. Pese a todas las localizaciones disponibles la más asequible para los profesionales es la tibia proximal o distal, ya que la piel se encuentra adherida al periostio y sin presencia de grasa intermedia. Este dato debe tenerlo en cuenta especialmente con pacientes obesos (10,15).

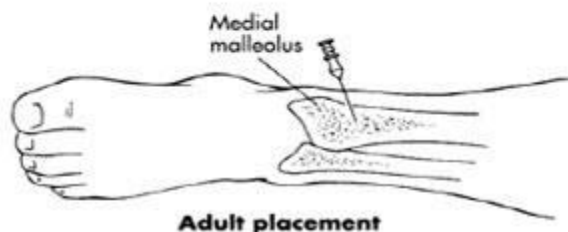


Ilustración 3 Inserción en tibia distal en mayores de 6 años y adultos (10)

3.7. Sustancias infundibles

Por la vía intraósea puede administrarse cualquier droga o solución que pueda ser administrada por vía intravenosa, en dosis y cantidades iguales a las empleadas por esta última con niveles séricos y eficacia equivalentes, tanto en niños como en adultos (17).

Para garantizar la llegada de estos fármacos a la circulación sistémica su administración debe ser seguida de un bolo a presión de entre 5 y 10 ml de solución salina. Cuando sea necesario infundir líquidos en grandes volúmenes puede aplicarse presión mediante un manguito presurizado de sueros llegando a poder administrar un volumen de infusión de hasta 400ml/h (17).

Los flujos de infusión varían en función del calibre, tipo de dispositivo, zona de punción y de la aplicación o no de presión externa. Un acceso intraóseo a gravedad normal drena unos 11ml/min por un acceso de 20G y aplicando presión puede llegar a flujos de 50/100ml/min. Por ejemplo, un concentrado de hematíes puede pasar en 15 minutos (9).

Permite además la obtención de muestras de sangre para algunas determinaciones analíticas como sodio, magnesio, potasio, lactato y calcio. Se ha demostrado que una muestra de médula ósea tras 30 minutos empieza a perder fiabilidad en algunos parámetros como potasio, magnesio y glucosa (9). También puede utilizarse para la determinación de gases en sangre, hematocrito y hemoglobina (14).

Tabla 4 Fármacos administrables por vía intraósea (11)

Fármacos administrables por vía intraósea	
Analgésicos	Fentanilo y sulfato de morfina.
Antibióticos	Ampicilina, cefotaxima, cefuroxima, gentamicina y penicilina.
Antiarrítmicos	Adrenalina, atropina, digoxina, dobutamina, dopamina, isoproterenol, lidocaína, noradrenalina, propanolol.
Fluidoterapia y hemoterapia	Bicarbonato, concentrado de hematíes, contraste radiológico (dextrano 40 y 70), dextrosa 5%, glucosa 50%, manitol, plasma fresco, salino hipertónico, sangre.
Antihipertensivos	Diazóxido y nitroprusiato.
Relajantes musculares	Atracurio, pancuronio, succinilcolina y vecuronio.
Anticonvulsiantes	Diazepam, fenitoína, fenobarbital, midazolam y tiopental.
Otros	Cloruro cálcico, dexametasona, furosemida, gluconato cálcico, heparina, insulina, naloxona, vitamina B y C.

3.8. Tipos de dispositivos

En el mercado existen numerosos dispositivos específicos para la canalización de la vía intraósea. Estos dispositivos suelen contar con agujas de bisel corto con trocar y con un calibre que oscila entre 15G y 18G. No obstante, existen otras alternativas para la canalización, como pueden ser: agujas intramusculares con calibre entre 16-24 G, agujas de punción lumbar, palomillas nº18, agujas de paracentesis y agujas de aspiración ósea. Sin embargo, estas alternativas tienen varios inconvenientes, se pueden doblar fácilmente durante su inserción, no tienen lugares de agarre y pueden extraerse con facilidad. La mejor alternativa sería la aguja de aspiración ósea, aunque por su longitud el arrancamiento se vería favorecido (5, 18).

Existen tres métodos diferentes de colocación de agujas de vía intraósea:

- Dispositivos de colocación manual. Estos dispositivos están compuestos por: un asa que permite su estabilización, un trocar metálico que sirve de eje y un catéter que puede ser metálico o de poliuretano. Generalmente son los que más dolor ocasionan al paciente pues su inserción es lenta. Son los más complicados de utilizar y requieren cierta fuerza física por parte del personal sanitario. Su principal inconveniente es que en niños mayores y adultos la cortical puede ser muy dura y difícil de atravesar (6). Los principales modelos son:
 1. La aguja COOK DIECKMANN, conocida como seta. Se compone de un asa y un trócar. El diámetro del trócar estará relacionado con la luz interior del hueso. La aguja cuenta con un centro, una base (dispositivo que permite estabilizar la aguja mientras se retira el trocar y reinsertar la aguja en caso de fallo) y un eje (marca la inserción de la aguja). El trocar no dispone de roscas para atornillar, sino que depende de la presión que se ejerza sobre la base (9).



Ilustración 4 Aguja COOK DIECKMANN (19)

2. El modelo JAMSHIDI de Baxter. Consiste en una aguja con un trocar biselado de buen corte con tirador, de eje corto para evitar falsos movimientos y poder controlar la penetración. Destaca por su facilidad y rápida inserción especialmente en el ambiente hospitalario (actualmente en desuso) (9).

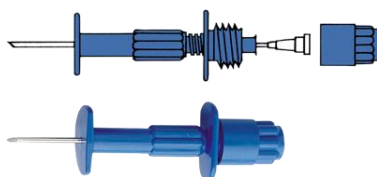


Ilustración 5 Aguja JAMSHIDI (20)

3. SUR FAST. Es una aguja con trócar más fuerte y roscas más largas de borde cortante puntiagudo. El centro de inserción es bajo y de buen corte, lo que permite una rápida inserción. Es la más fácil de insertar de las manuales (9).
4. SUSSMANE-RAZYNSKI. Consta de un asa y un trócar con pequeñas roscas. La aguja tiene una longitud más larga y el filo es más cortante. El centro de gravedad es alto por lo que su inserción es más difícil y tiene un peor control de la estabilidad. La complicación más frecuente es el movimiento del trocar y la doble penetración del periostio del mismo hueso. Sus principales ventajas son que es un set pequeño, versátil y de un solo uso (9).



Ilustración 6 Aguja SUSSMANE-RAZYNSKI (21)

- Dispositivos de colocación mediante disparo o impacto dirigido. En esta categoría se distinguen dos grupos:
 1. De acceso externo. Aquí destaca el dispositivo externo FAST RESPONDER (6). Consiste en un conjunto de agujas alrededor de una aguja central que se une a un conector tipo Luer-lock. Es un dispositivo de un solo uso. Consta de un introductor, un sistema alargadera de vía, un parche adhesivo, una cúpula protectora y un apósito para desinfectar la piel. Resulta muy útil en accidentes de múltiples víctimas. Generalmente se utiliza en conflictos bélicos, y está indicado para personal médico y militar en situaciones de baja visibilidad y entornos no seguros. No debe usarse en niños ni lactantes, también está contraindicado en traumatismo torácico (9).

Según algunos autores su uso está contraindicado cuando pueda interferir en las maniobras de reanimación y cricotirotomía de urgencia (9). Sin embargo, la casa comercial asegura que puede ser utilizado con eficacia durante la RCP (22).



Ilustración 7 Dispositivo FAST (22)

2. No externas. En este grupo encontramos la pistola de inyección intraósea BIG (6). Es de fácil aprendizaje y rápida inserción. Consta de unos autoinyectores de inserción rápida, con un dispositivo para controlar la profundidad de inserción. La BIG es más rápida, efectiva y tiene menos complicaciones que otros dispositivos. Sus principales ventajas son la rápida inserción, su simplicidad, que es desechable, estéril y de uso extensivo. Existen dos modelos, de adulto (color azul) y pediátrico (color rojo) (9).



Ilustración 9 Dispositivo BIG adulto (23)



Ilustración 8 Dispositivo BIG pediátrico (23)

- Dispositivos de colocación mediante taladro. El dispositivo más utilizado es el EZ-IO ARROW (6). Es un dispositivo que permite el acceso vascular intraóseo por rotación facilitando el acceso y disminuyendo las complicaciones. Consta de un pequeño taladro o impulsor al que va conectada una aguja estéril con un catéter. El taladro es pequeño, pero es reutilizable para 1000 usos. La dificultad de aplicación es mínima y la tasa de éxito es del 94%. Es un dispositivo versátil porque siguiendo las referencias anatómicas se llega rápidamente a la cavidad medular. Por todo esto suele ser la preferida en el ámbito extrahospitalario (9).



Ilustración 10 Dispositivo EZ-IO (24)

3.9. Materiales

Para llevar a cabo la canalización de una vía intraósea se requiere el siguiente material (9, 11, 15):

- Dispositivos de punción intraósea. La recomendación del orden de preferencia de estos dispositivos según sus características es la siguiente:
 1. Dispositivos automáticos: EZ-IO, BIG, FAST.
 2. Aguja intraósea especial tipo COOK y JAMSHIDI.
 3. Trocar para punción de médula ósea 13G–16G.
 4. Aguja de punción lumbar 18G–20G.
 5. Aguja hipodérmica 18G–20G.
 6. Aguja epicraneal 16G–18G.
- Solución antiséptica, puede ser clorhexidina 2% o povidona yodada.
- Guantes estériles.
- Gasas y paños estériles.
- Anestésico local, lidocaína al 1% o 2%.
- Jeringas de 5, 10 y 20 ml y agujas hipodérmicas.
- Suero fisiológico y suero heparinizado.
- Sistema de perfusión.
- Llave de tres pasos con alargadera.
- Pinzas Kocher.
- Esparadrapo.
- Vendas y apósito estéril.

3.10. Técnica

Para llevar a cabo la técnica de inserción de la vía intraósea es necesario conocer una serie de pasos comunes y posteriormente especificarlos de acuerdo al tipo de dispositivo que vaya a ser utilizado (6).

A continuación, se describirá la técnica atendiendo a los distintos lugares de inserción, así como explicando su realización con los distintos dispositivos expuestos anteriormente (5,6,14,18).

1. Seleccionar la zona de inserción y localizar el punto de acuerdo con las características (edad), necesidades y posibles complicaciones del paciente. Colocar al paciente en función de la zona seleccionada (6). Algunas de las localizaciones más comúnmente usadas son:
 - a. **Tibia proximal.** Para la inserción de la vía intraósea en esta localización la pierna del paciente debe estar apoyada y extendida sobre una superficie plana. El sitio de inserción se localiza palpando la tuberosidad anterior de la tibia y el borde interno de la misma, en la línea media de ambos puntos a 1-2 cm (5,25).

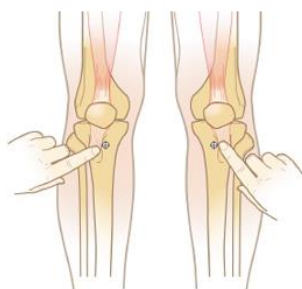


Ilustración 11 Inserción en tibia proximal (24)

- b. **Tibia distal.** El punto de inserción se localiza a nivel del maléolo interno en su unión a la diáfisis tibial y por detrás de la safena externa. La inserción de la aguja debe tener cierta inclinación cefálica (26).



Ilustración 12 Inserción en tibia distal (24)

- c. **Húmero proximal.** El punto de inserción se sitúa en el centro de la tuberosidad mayor de la cabeza del húmero, 1-2 cm encima del cuello quirúrgico. Para localizar el punto se coloca el brazo del paciente en abducción, rotando internamente el húmero 90°, el codo puede estar o no flexionado. Se colocan ambas manos del personal sanitario en el húmero, la derecha sobre la axila del paciente y la izquierda paralela al húmero. Se juntan los pulgares sobre el brazo y se identifica el cuello quirúrgico del húmero, el punto de inserción estará 1-2 cm sobre él (27).

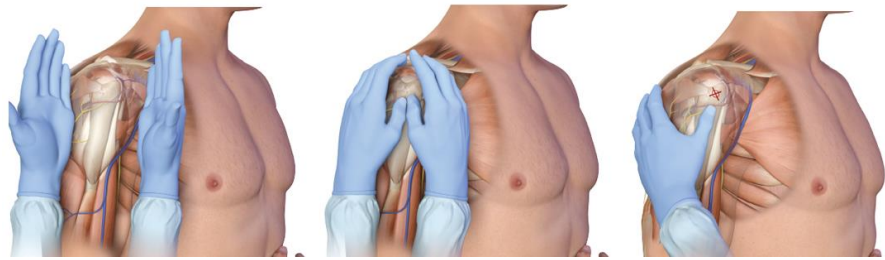


Ilustración 13 Inserción en húmero proximal (24)

- d. Fémur distal. Se coloca la pierna en extensión, se palpa la rótula y el punto de inserción se encuentra 1 cm por encima de esta y 1-2 cm en posición medial a la línea media del hueso (27).
 - e. Esternón. El punto de elección se sitúa a nivel del 2º o 3º espacio intercostal. Una vez localizado el punto la aguja se introduce a 1cm de la línea media del esternón. La cavidad medular estará a 2-5 mm por debajo del periostio (26).
2. Preparación del material que va a ser usado durante la técnica.
 3. Lavado de manos.
 4. Colocación de guantes estériles.
 5. Limpieza del lugar de inserción con solución antiséptica.
 6. Si el paciente está consciente, anestesiarse localmente la zona a puncionar con 1-2 ml de lidocaína al 1-2%.
 7. Inserción de la aguja dependiendo del dispositivo que se vaya a utilizar.
 - a. Inserción con dispositivos manuales (tipo seta: Cook Dieckmann, Sur Fast, Sussmane Razynski) (18, 26, 28):
 - Se sujetará la aguja intraósea con la mano dominante, con la empuñadura del dispositivo en el talón interno de la mano mientras los dedos pulgar e índice la sujetaran (como si fuera un lápiz) a una distancia de 0.5 cm de la punta, para ejercer como freno y evitar que penetre demasiado cuando se perfora la cortical.
 - A la hora de colocar la aguja existen dos opciones según distintos autores. Una de las opciones es colocar la aguja con una inclinación de 20-30º con respecto a la vertical y en dirección al pie si se realiza en tibia proximal, evitando así dañar el cartílago de crecimiento. La otra opción sería introducir la aguja perpendicularmente o en ángulo de 90º con respecto al eje del hueso para evitar el posible desplazamiento de la aguja.
 - Se inserta la aguja ejerciendo presión sobre la empuñadura hasta notar una resistencia que indica que la punta ha tocado el periostio. Si la punta de los dedos choca con la piel antes de haber llegado a la médula, se retiran 2-3 mm y se vuelve a ejercer presión y rotación. Cuando tocamos el periostio se ejerce más presión y se realiza un movimiento rotatorio hasta notar la disminución de la resistencia y una especie de crujido, lo que indica que hemos llegado al canal medular.

- Finalmente retiraremos la aguja, extraeremos el mandril del cuerpo del catéter con un movimiento giratorio del trócar, mientras sujetaremos las aletas para evitar extraer el catéter.



Ilustración 14 Inserción con aguja tipo seta (29)

- En las agujas manuales tipo Jamshidi la inserción varía un poco. Debemos coger y sujetar la aguja con firmeza, para insertar presionaremos y rotaremos hasta notar la disminución de resistencias. Se inserta 2-3 cm. Y para extraer la aguja debemos desenroscar el tapón y extraer el fiador. Se rosca el ala inferior para ajustar a la piel y se fija la vía (30).



Ilustración 15 Inserción con aguja Jamshidi (29)

b. Inserción con dispositivo BIG (14, 18, 28):

- Lo primero será seleccionar el dispositivo en función de la edad del paciente; si fuera un paciente pediátrico seleccionar la profundidad en función de la edad (tres marcas: 0-3 años, 3-6 años y 6-12 años), y en adultos en función de la estructura ósea a puncionar. Se selecciona la profundidad girando la rosca anterior en el sentido de las agujas del reloj.
- Se cojera la pistola con la mano dominante colocando los dedos índice y medio por debajo de las pestañas del cuerpo de la pistola, de forma que la flecha que está dibujada en la pistola vaya dirigida hacia el punto de punción, con un ángulo de 90° respecto a la piel. Una vez asegurada la correcta sujeción y posición de la pistola retiramos el seguro.
- Sin dejar de ejercer presión con el talón de la mano presionamos con los dedos la pestaña, de forma que notaremos como el mango se dirige hacia arriba disparándose la pistola.

- Se retira la pistola cuidadosamente para no descolocar la aguja y se saca el trocar.



Ilustración 16 Inserción con dispositivo BIG (29)

c. Inserción con dispositivo EZ-IO (18, 25, 27):

- Lo primero será elegir la longitud de la aguja en función del peso del paciente, la anatomía, el grosor del tejido y el punto de inserción. Existen tres agujas distintas: la rosa de 15mm, la azul de 25mm y la amarilla de 45mm. Una vez elegida la aguja se monta sobre el taladro.
- Se coge el taladro con la mano dominante y se retira el protector de la aguja. Se sitúa el taladro de manera que la aguja se dirija hacia el punto de inserción de forma perpendicular a la piel.
- Se introduce la aguja antes de activar el taladro hasta que haga tope con el hueso, asegurándonos que al menos 5mm de la aguja queden visibles por fuera de la piel (que se vea la línea negra proximal a la base de la aguja). Una vez introducido se pulsa el gatillo aplicando una presión constante y moderada hacia abajo hasta que se penetre el hueso y se note que la resistencia disminuye, entonces se introduce 1 o 2 cm más en el caso de los adultos.
- Una vez insertada la aguja, se retirará el estilete desenroscándolo del conector del catéter.



Ilustración 17 Inserción con dispositivo EZ-IO (24)

d. Inserción con el dispositivo FAST Responder (9,31):

- Lo primero es colocarnos de rodillas en la cabeza del paciente. Destaparemos el adhesivo del introductor y lo colocaremos sobre la piel, en el manubrio esternal a 15 mm distal de la horquilla esternal.

- Se coloca el introductor en el medio del parche y se dispara a presión un conjunto de agujas, que llegan al periostio del esternón, rodeando a una central que perfora 5 mm más abajo llegando a la cavidad medular.
- Una vez insertado se retira el introductor, se conecta el sistema de sueroterapia y se coloca una cúpula de PVC que permitirá observar y proteger la zona.

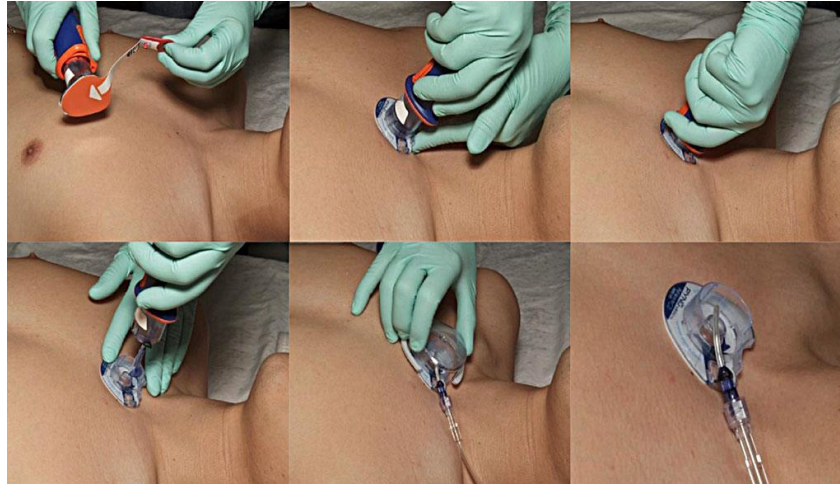


Ilustración 18 Inserción dispositivo FAST (22)

8. Para comprobar la correcta colocación de la aguja aspiraremos con una jeringa el contenido de la médula ósea. Este contenido nos permitirá recoger muestras sanguíneas si fuera necesario.
9. Comprobar signos de inserción correcta: disminución súbita en la resistencia en el momento que la aguja atraviesa la corteza hacia la médula; se puede aspirar médula ósea, aunque este signo no se da siempre; los líquidos fluyen con facilidad sin evidencia de infiltración subcutánea; la aguja se mantiene inmóvil y no se observan signos de extravasación.
10. Infundir un bolo de 10 ml de suero fisiológico, para comprobar la permeabilidad y la no extravasación de esta.
11. Conectar un sistema de suero previamente purgado y comenzar infusión de fármacos pautados.
12. Fijar la aguja a la extremidad, la forma de fijarla dependerá del tipo de dispositivo utilizado.
 - a. Los dispositivos manuales tipo seta se fijan colocando una pinza Kocher sobre la base de la aguja y sujetando esta con esparadrapo. Se protege el miembro con una gasa colocada sobre la base y se almohadilla el punto de inserción.
 - b. El dispositivo BIG se fija utilizando el clip del seguro que se ha retirado previamente y fijándolo con esparadrapo.
 - c. El dispositivo EZ-IO se fija con fijadores específicos, sin embargo, algunos autores afirman que la aguja se queda fijada sin precisar un fijador externo.
 - d. El dispositivo FAST se fija con el apósito que acompaña al introductor.
13. Realizar una vigilancia y monitorización continua del estado de la vía y observar la aparición de posibles complicaciones.

14. Retirar la vía intraósea en cuanto deje de ser necesaria o cuando se haya canalizado otro tipo de acceso venoso.

3.11. Complicaciones

Las complicaciones aparecen en menos del 1% de los pacientes. Estudios recientes han comprobado que la tasa de complicaciones es aproximadamente de 0.6% y han demostrado que los efectos adversos más frecuentes son la extravasación y la infiltración de los fluidos administrados (16).

No es un acceso vascular definitivo, pues debe retirarse tan pronto se consiga un acceso intravenoso adecuado (se considera tiempo óptimo de mantenimiento de esta vía de 1 a 2 horas). No es recomendable mantenerla más de 24 horas por el riesgo de aparición de complicaciones (15).

La correcta elección del dispositivo, el uso de una técnica adecuada, unos correctos cuidados del catéter y el posterior control radiológico, así como la detección precoz del síndrome compartimental, son medidas recomendadas para evitar la aparición de posibles complicaciones (32).

Las complicaciones más frecuentes son (26):

- Mecánicas
 - Extravasación de líquido a tejido periférico que suele deberse a colocación inadecuada o desinserción de la aguja. Es la más frecuente. Puede derivar en síndrome compartimental o necrosis de la piel.
 - Fracturas óseas, tras varios intentos de colocación.
 - La perforación completa del hueso.
 - Lesiones de los grandes vasos o del corazón en el caso de colocarla a nivel esternal.
 - Punción articular.
- Infecciosas
 - Celulitis
 - Abscesos subcutáneos
 - Osteomielitis. La frecuencia de aparición aumenta con el tiempo de permanencia, cuando no se mantiene una asepsia durante la técnica o por un mal cuidado del catéter.
- Embolismos
 - Embolia grasa (muy rara)
- Histológicas
 - Se han detectado alteraciones transitorias de la celularidad de la médula ósea en casos de administración de soluciones hipertónicas. Sin embargo, la suspensión de estas soluciones serviría para la regresión de los síntomas y en poco tiempo se regeneraría la médula.
 - La afectación del cartílago de crecimiento (riesgo teórico, no ha sido comprobado, si se lesiona la metáfisis).

Se ha comprobado que la mayoría de las complicaciones se deben a extravasación y edema en la zona de punción, que si se detectan a tiempo no conllevan secuelas ni trastornos destacables en el paciente. Por lo que las complicaciones que genera esta

técnica son superadas por los beneficios que produce durante las situaciones en las que está indicado su uso (33).

3.12. Ventajas

Las principales ventajas de la vía intraósea son (15, 28):

- No se colapsa en situaciones de shock, puesto que la cavidad medular no se colapsa (red de capilares sinusoides que no colapsa ni siquiera en parada cardiorrespiratoria).
- La rapidez en la canalización (generalmente en 30-60 segundos) y el alto porcentaje de éxitos (>90%) en personal formado.
- La seguridad de colocación, las complicaciones son mínimas.
- La facilidad para reconocer las referencias anatómicas que sirven de guía a la hora de localizar el punto de punción.
- Permite administrar cualquier fármaco, fluido, hemoderivados e infundir grandes cantidades de líquidos.
- La posibilidad de ser usada para obtener muestras sanguíneas.
- Las soluciones que se administran alcanzan rápidamente la circulación sistémica.

3.13. Cuidados y diagnósticos de enfermería

3.13.1. Cuidados de enfermería (9, 17, 26, 28)

Los cuidados de enfermería son los mismos que en cualquier otra vía venosa, teniendo en cuenta que se trata de una vía de urgencia y que su uso no debe prolongarse más de 24 horas. Sin embargo, para el uso de dispositivos de taladro, como el EZ-IO, el tiempo máximo de inserción de la aguja puede ser de 72h.

Cuidados generales y comodidad del paciente

- Siempre que sea posible debe utilizarse una técnica estéril con previo lavado de manos. Siempre se deben tomar las precauciones universales de bioseguridad.
- Debemos hacer constar en nuestros registros de enfermería la fecha, la hora de inserción de la vía, el tipo de catéter, el lugar de inserción y la medicación administrada.
- La presencia de dolor a nivel de la punción indicara que el flujo de los líquidos administrados es elevado. Si a pesar de reducir el flujo el dolor persiste y/o aparece parestesia en el miembro utilizado, deberá retirarse la aguja.
- Es esencial una correcta inmovilización del miembro en el que está insertada la vía.
- En el supuesto de que se produzca una obstrucción de la vía deberá lavarse con suero salino heparinizado.
- Cuando el paciente esté consciente deberemos informarle de la finalidad de la aguja intraósea, proporcionándole información veraz acerca de ella, comprensible y adecuada a su edad.

Cuidados referentes a la aguja y al lugar de punción

- Una vez insertada la aguja y comprobado su buen funcionamiento, aplicaremos un apósito estéril seco alrededor de la aguja y sujeto al miembro utilizado con material elástico.
- Si es posible, no conectaremos los sistemas de goteo directamente a la aguja, intercalando una alargadera con una llave de 3 pasos, que permitirá administrar los fármacos o líquidos sin manipular la aguja.
- Si la vía se mantuviera durante varias horas, la zona de punción deberá desinfectarse periódicamente (cada 4-6 horas) con povidona yodada procediéndose posteriormente a la colocación de un nuevo apósito estéril seco. Se aprovechará la maniobra para inspeccionar los tejidos circundantes al punto de inserción.
- Se cambiará el apósito si se moja o se mancha de sangre para prevenir el riesgo de infección.
- No debemos cubrir la zona con apósitos oclusivos transparentes pues este tipo de apósitos favorecen la maceración de la piel y facilitan la penetración de gérmenes.
- La adecuada posición de la aguja, así como la integridad de la estructura ósea se revisarán mediante radiografías periódicas en función del tiempo de colocación.

Valoración y observación de posibles signos de complicaciones

- Para poder detectar el síndrome compartimental debe vigilarse periódicamente el aspecto de la piel y el volumen de las masas musculares midiendo la circunferencia del miembro y comparando las dimensiones con la del otro miembro si es posible.
- Se deberá vigilar la aparición de sangrado, la presencia de pulsos distales, el color y el aspecto del miembro.
- También vigilarémos la temperatura del miembro en el que está insertada la aguja, comparándola con la del otro miembro ya que puede aparecer celulitis o absceso subcutáneo.

Cuidados de la retirada de la aguja

- Se retirará el catéter girando suavemente en sentido de las agujas del reloj mientras se aplica tracción en este.
- Cuando se retire la vía se desinfectará con povidona yodada el punto de inserción y se mantendrá una presión sobre el punto con un apósito estéril un tiempo mayor a 5 minutos.
- Posteriormente se dejará la zona tapada con un apósito seco y se vigilará periódicamente (por lo menos cada 8h durante las siguientes 48h).

3.13.2. Plan de cuidados para el paciente con vía intraósea (14, 34)

El profesional de enfermería desarrolla un papel esencial en la inserción de una vía intraósea, ya que es una de sus competencias y así lo recoge la NIC (Nursing Intervention Classification) en su código 2303.

[2303] Administración de medicación: intraósea

- Inserción de una aguja a través de la cortical ósea, en la cavidad medular, para la administración urgente de líquidos, sangre o medicamentos, en un corto espacio de tiempo.

Un paciente al que se le haya implantado una vía intraósea va a presentar una serie de alteraciones en sus necesidades, el valorar y atender estas alteraciones es tarea del personal de enfermería. Para poder realizar esta tarea se realizarán algunas actividades ligadas a los siguientes diagnósticos de enfermería.

Diagnósticos de enfermería más frecuentes en la vía intraósea.

- Etiqueta diagnostica (NANDA): 00047 Riesgo de deterioro de la integridad cutánea r/c catéter
 - Resultados (NOC):
 - (1101) Integridad tisular: piel y mucosas
 - (0407) Perfusión tisular: periférica
 - Intervenciones de enfermería (NIC):
 - (3590) Vigilancia de la piel
 - Observar si hay enrojecimiento, calor extremo, edema o drenaje en la piel y mucosas.
 - Observar el color, calor, tumefacción, pulsos, textura y si hay edema y ulceraciones en las extremidades.
 - Valorar el estado de la zona de inserción, según corresponda.
 - (4070) Precauciones circulatorias
 - Realizar una evaluación exhaustiva de la circulación periférica (comprobar pulsos periféricos, edema, llenado capilar, color y temperatura de la extremidad).
 - (3440) Cuidados del sitio de incisión
 - Limpiar la zona que rodea la incisión con una solución antiséptica adecuada.
 - Observar si hay signos y síntomas de infección en la incisión.
 - Cambiar el vendaje en los intervalos adecuados.
- Etiqueta diagnostica (NANDA): 00148 Temor (si el paciente está consciente) r/c desconocimiento del proceso de canalización de vía intraósea manifestado por nerviosismo o inquietud.
 - Resultados (NOC):
 - (1404) Autocontrol del miedo
 - (1210) Nivel del miedo
 - Intervenciones de enfermería (NIC)
 - (5230) Mejorar el afrontamiento
 - Valorar la comprensión del paciente del proceso de enfermedad
 - Proporcionar información objetiva respecto del diagnóstico, tratamiento y pronóstico.
 - (5510) Educación sanitaria
 - Determinar el conocimiento sanitario actual y las conductas del estilo de vida de los individuos, familia o grupo diana.

- Etiqueta diagnóstica (NANDA): 00035 Riesgo de lesión r/c manejo inadecuado del catéter.
 - Resultados (NOC):
 - (1104) Curación ósea
 - (1806) Conocimientos: recursos sanitarios
 - Intervenciones de enfermería (NIC):
 - (5510) Educación sanitaria
 - (5520) Facilitar el aprendizaje
 - Identificar claramente los objetivos del aprendizaje y en términos mensurables.
 - (7722) Instruir: empleado
 - Revisar las habilidades necesarias para cumplir con el papel clínico.
- Etiqueta diagnóstica (NANDA): 00044 Deterioro de la integridad tisular r/c riesgo de necrosis y/o extravasación
 - Resultados (NOC):
 - (0401) Estado de la circulación
 - (0407) Perfusión tisular: periférica
 - (1101) Integridad tisular: piel y membranas mucosas
 - Intervenciones de enfermería (NIC):
 - (2300) Administración de medicación
 - Seguir las cinco reglas de la administración correcta de medicación.
 - Verificar la receta o la orden de medicación antes de administrar el fármaco.
 - Preparar los medicamentos utilizando el equipo y técnicas apropiados para la modalidad de administración de la medicación.
 - Administrar la medicación con la técnica y vía adecuadas.
 - (4120) Manejo de líquidos
 - Vigilar el estado de hidratación (mucosas húmedas, pulso adecuado y presión arterial ortostática), según sea el caso.
 - Monitorizar los signos vitales, según corresponda.
 - Administrar líquidos, según corresponda.
 - (3590) Vigilancia de la piel
 - Observar si hay enrojecimiento, calor extremo, edema o drenaje en la piel y mucosas.
 - Observar el color, calor, tumefacción, pulsos, textura y si hay edema y ulceraciones en las extremidades.
 - Valorar el estado de la zona de inserción, según corresponda.
- Etiqueta diagnóstica (NANDA): 00004 Riesgo de infección
 - Resultados (NOC):
 - (1902) Control del riesgo
 - (1101) Integridad tisular: piel y mucosas
 - Intervenciones de enfermería (NIC):
 - (6540) Control de infecciones
 - Usar guantes estériles, según corresponda.
 - Limpiar la piel del paciente con un agente antibacteriano apropiado.
 - Garantizar una manipulación aséptica de todas las vías.
 - (6550) Protección contra las infecciones

- Observar los signos y síntomas de infección sistémica y localizada.
 - Inspeccionar el estado de cualquier incisión.
- (6680) Monitorización de los signos vitales
 - Monitorizar el ritmo y frecuencia cardíaca.
 - Palpar los pulsos.
 - Monitorizar la pulsioximetría.
- Etiqueta diagnóstica (NANDA): 00132 Dolor agudo r/c inserción vía intraósea
 - Resultados (NOC):
 - (1605) Control del dolor
 - (2102) Nivel del dolor
 - Intervenciones de enfermería (NIC):
 - (1410) Manejo del dolor: agudo
 - Asegurarse de que el paciente reciba atención analgésica inmediata antes de que el dolor se agrave o antes de las actividades que lo inducen.
 - Monitorizar el dolor utilizando una herramienta de medición válida y fiable apropiada a la edad y a la capacidad del paciente.
 - (2210) Administración de analgésico
 - Comprobar las ordenes médicas en cuanto a medicación, dosis y frecuencia del analgésico prescrito.
 - Comprobar el historial de alergias a medicamentos.
 - Documentar la respuesta al analgésico y cualquier efecto adverso.
 - Monitorizar el dolor de los pacientes con alteraciones de comunicación.
 - (6480) Manejo ambiental: confort
 - Crear un ambiente tranquilo y de apoyo.
 - Proporcionar un ambiente limpio y seguro.

4. CONCLUSIONES

Como hemos podido observar la vía intraósea nos permite obtener de forma rápida y eficaz un acceso venoso en aquellos casos de urgencia en los que no es posible la canalización de una vía periférica. Su canalización es rápida y sencilla, puede ser realizada por profesionales de enfermería en menos de 60 segundos.

Nos permite administrar los mismos fármacos y líquidos que la vía periférica con una eficacia y un tiempo de acción similares a esta. Además, su uso no está restringido a ningún grupo de edad, sino que puede ser utilizada en lactantes, niños y adultos.

Su uso está recomendado en aquellos casos con pacientes críticos en los que tras 90 segundos o 2-3 intentos no se ha podido canalizar un acceso venoso periférico. Esta reconocida por muchas instituciones, entre ellas el ERC (Consejo Europeo de Resucitación), como la segunda opción en emergencias vitales.

Para su canalización disponemos de varios tipos de dispositivos, los cuales son fáciles de utilizar por profesionales sanitarios debidamente formados. Asimismo, disponemos de distintos lugares de inserción, siendo los más comunes la tibia proximal en niños y la tibia distal en adultos.

Dispone de pocas complicaciones, debiéndose la mayoría de estas a la falta de experiencia del personal que la realiza y a su uso prolongado, ya que su uso es temporal. Su colocación no se debe prolongar más de 24h y a de ser retirado tan pronto se obtenga otro acceso venoso. Todas las posibles complicaciones pueden prevenirse con unos correctos cuidados de enfermería y una correcta formación del personal.

Desde mi punto de vista y de acuerdo con los artículos consultados considero que la vía intraósea es una gran opción a tener en cuenta en los casos de urgencias vitales en los que la obtención de un acceso venoso a veces puede resultar complejo.

Sin embargo, pese a que se conoce su gran eficacia y utilidad, en nuestro país existe un gran desconocimiento de la técnica por parte del personal sanitario lo que lleva a un uso muy limitado de ella.

Esto es algo que he podido comprobar durante mi corta experiencia profesional al desarrollar las prácticas de enfermería, ya que cuando preguntaba a las enfermeras no tenían muy claro su uso e incluso desconocían que se trata de una técnica de enfermería. Además, la mayoría afirmaba no haberla visto usar nunca a pesar de, en algunos casos, llevar años trabajando en el servicio de urgencias.

Por todo ello considero que se debería intentar reforzar los conocimientos del personal de enfermería sobre esta técnica, sobre todo en los servicios de urgencias tanto hospitalarias como extrahospitalarias. De esta forma se reduciría el tiempo de estabilización de un paciente crítico, ya que en muchas ocasiones se pierde mucho tiempo en conseguir un acceso venoso que puede resultar demasiado complejo.

Finalmente, quiero destacar que mi intención con este trabajo era intentar dar visibilidad a esta técnica y que con el tiempo podamos aumentar su uso por parte de enfermería, ya que considero que mejoraría la atención de pacientes críticos en emergencias.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. American Academy of Pediatrics and American Heart Association. PALS: Provider manual. 2002
2. American Academy of Pediatrics and American Heart Association. PALS: Instructors manual. 2002
3. American Heart Association and American Academy of Pediatrics. Reanimación Avanzada Pediátrica. 1997-99
4. American Heart Association. Circulation 2000;102 (suppl I): I-1 – 241
5. López Sánchez O, Caballero Guerrero MJ, Osuna Expósito RM. Guía de actuación enfermera en inserción de vía intraósea en el paciente crítico. Hygia de enfermería: revista científica del Colegio de Enfermería de Sevilla. 2017; 94(24): 27-29.
6. Arraiza Gulina N, Laparte Campo I, Celaya Calvo I. La vía intraósea en el paciente politraumatizado. Pulso: revista del Colegio de Enfermería de Navarra. 2019; 98: 26-29.
7. Berral Jiménez AC, Carmona Torres JM, Baena Serrano AM, Recio Andrade B, Sotelo Baena Q, Recio Andrade I. Análisis del conocimiento de la vía intraósea. En: Gázquez Linares JJ, Pérez-Fuentes MC, Molero Jurado MM, Mercader Rubio I, Barragán Martín AB. Investigación en salud y envejecimiento, Volumen II. ASUNIVEP; 2015. 265-268.
8. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, Perkins GD, Soar J, Truhlar A, Wyllie J, Zideman DA. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015. Resuscitation. 2015; 95: 1-80. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.038>
9. García Santa Basilia N, Cepeda Diez JM. Vía intraósea en enfermería de emergencias. Revista Enfermería Castilla y León. 2009; 1(2): 48-56.
10. Míguez Burgos A, Muñoz Simarro D, Tello Pérez S. Una alternativa poco habitual la vía intraósea. Enfermería Global. 2011; 10(4): 171-179.
11. Arroyo Ruiz LM, Barea Domínguez JM. Análisis de la vía intraósea: una alternativa para enfermería ante casos urgentes. Rev Rol de Enferm. 2018; 41 (6): 454 - 460.
12. Vallejo de La Paz R, Peinado Valeriano A, De La Paz Jimenez J. Vía intraósea: análisis del conocimiento de enfermería. Páginas enferurg. 2012; 4(13): 17-22.
13. Muñoz Simarro D, Casal Escudero P, Miguel Muñoz A. Vías de administración de fármacos en urgencias. Hygia de enfermería: revista científica del Colegio de Enfermería de Sevilla. 2010; 73(17): 41-46.
14. Onrubia Calvo S, Carpio Coloma A, Hidalgo Murillo A, Lago Díaz N, Muñoz Kaltzakorta G, Periañez Serna I. Vía intraósea, alternativa a la vía periférica. Nuberos científica. 2012; 1(6): 24-29.
15. Melgarejo Ávila D, García Montes M, González Pelegrin B. Recomendación de la sociedad española de enfermería de urgencias y emergencias sobre inserción, cuidados, uso y mantenimiento de la vía intraósea para los profesionales de los

- equipos de urgencias y emergencias. Ciber revista SEEUE. 2017; 56. Disponible en: <http://ciberagosto2017.enfermeriadeurgencias.com/>
16. Sá RA, Melo CL, Dantas RB, Delfim LV. Vascular access through the intraosseous route in pediatric emergencies. Rev Bras Ter Intensiva. 2012; 24(4): 407-414.
 17. Casal Angulo MC, Carmona Simarro JV. Vía intraósea. Últimas recomendaciones del Comité Europeo de Resucitación (ERC). Revista de Enfermería Integral. 2007; 80: 17-19.
 18. Marín Arriazu S. Vía intraósea: generalidades y procedimiento. Pulso: revista del Colegio de Enfermería de Navarra. 2018; 96: 34-42.
 19. Cook Medical. [Internet]. [Citado el 16 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.cookmedical.com/products/cc_din_webds/
 20. BD. [Internet]. [Citado el 16 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.bd.com/es-es/our-products/interventional-procedures/biopsy/jamshidi-bone-marrow-biopsy-needles/illinois-sternal-iliac-bone-marrow-aspiration-needles>
 21. Cook Medical. [Internet]. [Citado el 16 de abril de 2020]. Disponible en: https://www.cookmedical.com/products/cc_sdin_webds/
 22. IES Medical. [Internet]. [Citado el 16 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.iesmedical.es/reanimacion-cardiopulmonar/fast-responder/>
 23. Persys Medical. [Internet]. [Citado el 16 de abril de 2020]. Disponible en: <https://persysmedical.com/products/vascular-access/#products>
 24. Teleflex. [Internet]. [Citado el 16 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.teleflex.com/usa/en/clinical-resources/ez-io/>
 25. Garrido Miranda JM, López Franco MD, Chiquero Valenzuela S, Garrido Asensio J. Procedimiento de la vía intraósea en situaciones de emergencia como segunda vía de elección. Ciber Revista [Internet]. 2017 [Consultado el 24 de abril de 2020]; 57. Disponible en: <http://ciberoctubre2017.enfermeriadeurgencias.com/originales/p%C3%A1gina-5.html>
 26. Orgiler Uranga PE, Navarro Arnedo JM, De Haro Marín S. La vía intraósea. Cuando las venas han desaparecido. Enfermería Intensiva. 2001; 12(1): 31-40.
 27. SAMUR. Vía intraósea sistema EZ-IO. Manual de Procedimientos SAMUR-Protección Civil. [Internet]. 2018. Recuperado a partir de: https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/604_05b.htm
 28. Manrique Martínez I, Pons Morales S, Casal Angulo C, García Aracil N, Castejón de la Encina ME. Accesos intraóseos: revisión y manejo. Anales de pediatría continuada. 2013; 11(3): 167-173.
 29. Nagler J, Krauss B. Intraosseous Catheter Placement in Children. Children's Hospital Boston. New England Journal of Medicine. 2011.
 30. Osakidetza. Vía intraósea. GIDEP. [Internet]. 2018. Recuperado a partir de: <https://www.euskadi.eus/gobierno-vasco/-/informacion/grupo-interdisciplinar-de-emergencias-pediatricas-gidep/>

31. Pyng Medical. [Internet]. [Citado el 28 de abril de 2020]. Disponible en: <http://www.pyng.com/fastresponder/fastresponder-training/>
32. Melé Olivé J, Nogué Bou R. La vía intraósea en situaciones de emergencia: Revisión Bibliográfica. Emergencias. 2006; 18, 344-353.
33. Maeso Jiménez MI, Moral Pérez RM, Carballar Andújar MA. Manejo de la vía intraósea en urgencia vital. Hygia de enfermería: revista científica del Colegio de Enfermería de Sevilla. 2019; 101(36): 69-73.
34. Elsevier. NNNConsult. [Internet]. [Citado el 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.nnnconsult.com/>